

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-19569

(P 2 0 0 3 - 1 9 5 6 9 A)

(43) 公開日 平成15年1月21日 (2003. 1. 21)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テマコード (参考)
B23K 11/20		B23K 11/20	5H022
11/00	560	11/00	5H040
H01M 2/10		H01M 2/10	Y
// H01M 2/34		2/34	A
B23K101:38		B23K101:38	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全7頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-203785 (P 2001-203785)

(22) 出願日 平成13年7月4日 (2001. 7. 4)

(71) 出願人 593052763
株式会社エー・ティー・バッテリー
東京都品川区東品川4丁目10番27号

(71) 出願人 000221339
東芝電子エンジニアリング株式会社
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地

(72) 発明者 久保田 博士
東京都品川区南品川3丁目4番10号 株式
会社エー・ティー・バッテリー内

(74) 代理人 100090022
弁理士 長門 侃二

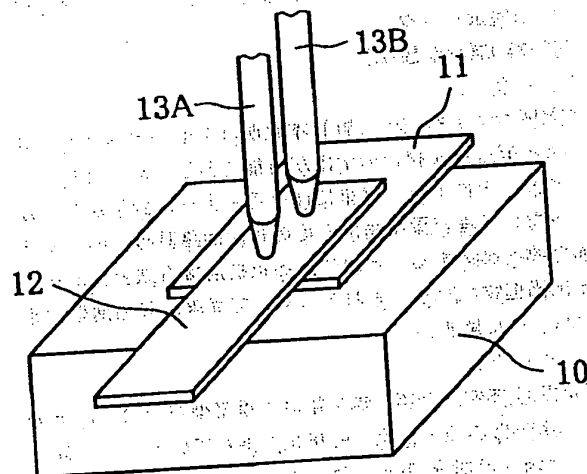
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抵抗溶接方法、それを用いて製造された電池パック

(57) 【要約】

【課題】 A I 材に、直接、他の金属材料を溶接する抵抗溶接方法と、それを適用した薄型の電池パックを提供する。

【解決手段】 高抵抗材料から成る溶接用台座 10 の上に、箔状の A I 材 11 と、A I 以外の金属から成る箔状の金属材料 12 とをこの順序で重ね合わせ、金属材料 12 の上に一对の溶接電極 13 A、13 B を配置し、溶接電極 13 A、13 B で金属材料 12 を加圧しながら通電して金属材料 12 と A I 材 11 を溶接する抵抗溶接方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高抵抗材料から成る溶接用台座の上に、箔状のA1材と、A1以外の金属から成る箔状の金属材料とをこの順序で重ね合わせ、前記金属材料の上に一对の溶接電極を配置し、前記溶接電極で前記金属材料を加圧しながら通電して前記金属材料と前記A1材を溶接することを特徴とする抵抗溶接方法。

【請求項2】 前記高抵抗材料が、導電率30～70%の材料である請求項1の抵抗溶接方法。

【請求項3】 前記高抵抗材料が、ベリリウム銅、タングステン銅、タングステン銀である請求項1または2の抵抗溶接方法。

【請求項4】 前記高抵抗材料が、黒鉛または炭素である請求項1または2の抵抗溶接方法。

【請求項5】 前記A1材が、扁平電池のA1端子である請求項1の抵抗溶接方法。

【請求項6】 前記金属材料の金属がA1より融点が高い金属である請求項1の抵抗溶接方法。

【請求項7】 前記金属材料がNiから成る請求項1または6の抵抗溶接方法。

【請求項8】 前記金属材料がクラッド材である請求項1または6の抵抗溶接方法。

【請求項9】 前記金属材料が、扁平電池に一体化される保護回路基板の端子である請求項1の抵抗溶接方法。

【請求項10】 テラス形状をした周縁封止部から引き出されている箔状A1端子と箔状Ni端子のうち前記箔状A1端子が請求項1から9のいずれかの方法で保護回路基板の端子に溶接されていて、かつ前記保護回路基板は前記テラス形状の周縁封止部に収容されている一体化構造物が、電池ケースの中に収容されていることを特徴とする電池パック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は1度の溶接作業でA1材と異種金属材料との溶接が可能であるため、それを適用することにより、従来に比べると少ない部品点数でかつ少ない工程で扁平電池とその保護回路基板との一体化構造物を製造することができる抵抗溶接方法と、前記一体化構造物が組み込まれているので従来よりも薄型の電池パックに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話や携帯型パソコンなどの各種電子機器の小型化、軽量化が進んでいることに伴い、それらの駆動電源に対しては、高エネルギー密度化などの電池特性の向上に加え、更なる小型化、軽量化への要望が強まっている。とりわけ、薄型化への要望は顕著である。

【0003】このような要望に応えるべく、例えばLiイオン二次電池の場合には、電解質としてポリマー固体電解質のフィルムを用いた扁平電池の研究が進められて

いる。この扁平電池は、通常、舌片形状の箔状A1端子が一体的に形成されている例えばA1箔の片面に例えば LiCoO_2 を主成分とする合剤を塗布して成る正極と、同じく舌片形状の箔状Ni端子が一体的に形成されている例えばNi箔の片面に例えば炭素材料を含む合剤を塗布して成る負極との間に、ポリマー固体電解質のフィルムを配置して発電要素を構成し、この発電要素の両面を覆って正極と負極よりも外形寸法が大きい例えばA1ラミネートフィルムのような外装材が配置され、各外装材の周縁部を熱融着することにより、前記発電要素が封入された構造になっていて、その厚みは、通常、3～4mm程度である。

【0004】ここで、扁平電池の1つの形状例を図9に示す。この扁平電池1では、上記した発電要素(図示しない)をその一方の端部から1枚の細長い外装材で包み込み、上側に位置する外装材の側縁と下側に位置する外装材の側縁とを熱融着して側縁封止部が形成され、また発電要素の他端部側にそれぞれ位置する外装材の部分も互いに熱融着して封止部が形成されている。そして、電池全体の長手方向における一側に位置する周縁封止部1aからは、舌片形状のA1端子2aと、同じく舌片形状をしたNi端子2bとが引き出されている。

【0005】このように、この扁平電池1では、外装材の熱融着により3個所の周縁封止部が形成されているが、以後、これら周縁封止部のうち、電池全体の側部に位置する周縁封止部を側部周縁封止部と呼び、正・負極端子側の周縁封止部1aを端子側周縁封止部と呼ぶ。この扁平電池1の場合、2個の側部周縁封止部1b、1bは上方に折り曲げられている。したがって、端子側周縁封止部1aには、折り曲げられた側部周縁封止部で形成された衝立状の両側部と発電要素の側部とで囲まれたテラス形状の空間部1cが形成されている。

【0006】そして実使用に際しては、上記した扁平電池を例えばプラスチック製や金属製の電池ケースに収容して外力による破損事故を防止するための処置が執られている。その場合、電池ケースへの収容に先立ち、実使用時における電池温度のモニタや充放電電流の制御を行って電池を保護するために、所定の保護回路部品が表面実装されている保護回路基板を当該電池に接続して電池と保護回路基板の一体化構造物が組み立てられる。そして、その一体化構造物を電池ケースに収容し、電池パックとして出荷される。

【0007】従来、扁平電池と保護回路基板の接続は、概ね、次のようにして行われている。それを以下に図面に則して説明する。まず、図10で示したように、扁平電池1のA1端子2aに、A1/Niのクラッド片3のNi面を重ね合わせたのち超音波溶接法を適用して両者を接続する。したがって、超音波溶接を終了した時点では、図11で示したように、クラッド片3の下面がNi面の状態でA1端子2a側の方が扁平電池1のNi端子

2 b よりも長くなっている。

【0008】ついで、図11で示したように、保護回路部品4 A が実装されていて、いずれもNi から成る端子5 a、5 b を有する保護回路基板4 を用意し、端子5 a とクラッド片3、および端子5 b と扁平電池1 のNi 端子2 b の位置合わせをする。ここで、扁平電池1 のA1 端子2 a 側は超音波溶接されたクラッド片3 の長さだけNi 端子2 b よりも長くなっているため、保護回路基板4 では端子5 b の方が端子5 a よりも前記したクラッド片3 の長さの分だけ長くなっている。

【0009】位置合わせ終了後、抵抗溶接が行われる。すなわち、端子5 a の下面に一对の溶接電極を圧接して通電し、また端子5 b の下面にも一对の溶接電極を圧接して通電することにより、クラッド片3 のNi 面と端子5 a、およびNi 端子2 b と端子5 b を溶接する。その結果、図12で示したように、扁平電池1 と保護回路基板4 の端子とは互いに接続されて、一对の接続部6 A、6 B が形成される。このとき、扁平電池1 と保護回路基板4 の接続部6 A、6 B は、長尺なクラッド片3 と端子5 b が介在しているので可成りの長さになっている。

【0010】ついで、図13で示したように、接続部6 A、6 B を折り曲げて保護回路基板4 を扁平電池1 の周縁封止部に形成されているテラス形状の空間部1 c に収容して一体化構造物A を製造する。このとき、空間部1 c の大きさにもよるが、クラッド片3 と端子5 b は空間部1 c の奥行きに比べて可成り長いので、通常、長手方向をジグザグに2 回程度折り曲げて保護回路基板4 がテラス状の空間部1 c に収容される。

【0011】このようにして製造された一体化構造物A を用いて電池バックが組み立てられる。すなわち、まず、図14で示したように、所定形状の下ケース7 a の中に一体化構造物A を収容したのち、その上に上ケース7 b を配置し(図15)、両ケースの間を封印して図16で示した電池バックB が製造される。

【0012】**【発明が解決しようとする課題】**ところで、上記した電池バックB の製造過程には次のような問題がある。扁平電池1 のA1 端子2 a と保護回路基板4 のNi 端子5 a は、通常、抵抗溶接することができないので、両者は、ある長さのA1/Ni クラッド片3 を媒介にして超音波溶接で接続されていることである。

【0013】このことは、A1 端子2 a とNi 端子5 a を直接接続する場合に比べて高価なA1/Ni クラッド片3 を接続用部品として使用しているため、電池バック全体の製造コストを押し上げることになる。なお、A1 端子とNi 端子を直接接合する方法として、超音波溶接機を用いる方法が知られているが、この超音波溶接機は非常に高価であり、その設置は製造コストを高めることになる。

【0014】また、ある長さのA1/Ni クラッド片3

を用いることに伴い、保護回路基板4 の他方のNi 端子5 b の長さを例えばクラッド片3 の長さ程度に長くして、A1 端子2 a と保護回路基板4 との接続部6 A の長さ、およびNi 端子2 b と保護回路基板4 との接続部6 B の長さを互いに同じにすることが必要になる。したがって、長い端子5 b の使用Ni 量は多くなり、このことも製造コストを高める要因になる。

【0015】また、保護回路基板4 を扁平電池のテラス形状の空間部1 c に収容するための接続部6 A、6 B の折り曲げに際しては、当該接続部が可成りの長さになっているので、通常は複数回ジグザグに折り曲げているが、そのため、折り曲げた接続部は厚くなる。その結果、最終的に組み立てられた電池バックB (図16) の厚みt も厚くなり、薄型化の要求に逆行することになる。

【0016】更には、扁平電池の端子と保護回路基板の端子の接続は、溶接法としては全く別種の超音波溶接と抵抗溶接の2 ラインで実施されるので、その作業性は必ずしも良好であるとはいえない。本発明は、上記した問題を解決し、A1 材と例えばNi 材のような異種金属材料とを直接抵抗溶接することができる抵抗溶接方法と、この方法を扁平電池と保護回路基板の接続時に適用することにより、従来のようにクラッド片を用いることなく少ない部品点数で、安価に製造することができ、また薄型化も実現されている電池バックの提供を目的とする。

【0017】**【課題を解決するための手段】**上記した目的を達成するために、本発明においては、高抵抗材料から成る溶接用台座の上に、箔状のA1 材と、A1 以外の金属から成る箔状の金属材料とをこの順序で重ね合わせ、前記金属材料の上に一对の溶接電極を配置し、前記溶接電極で前記金属材料を加圧しながら通電して前記金属材料と前記A1 材を溶接することを特徴とする抵抗溶接方法が提供される。

【0018】また、本発明においては、テラス形状をした周縁封止部から引き出されている箔状A1 端子と箔状Ni 端子のうち前記箔状A1 端子が上記した方法で保護回路基板の端子に溶接されていて、かつ前記保護回路基板は前記テラス形状の周縁封止部に収容されている一体化構造物が、電池ケースの中に収容されていることを特徴とする電池バックが提供される。

【0019】**【発明の実施の形態】**最初に、本発明の抵抗溶接方法について説明する。まず、図1で示したように、高抵抗材料から成る溶接用台座1-0 の上に、箔状のA1 材1-1 と箔状の他の金属材料1-2 をこの順序で重ね合わせる。金属材料1-2 はA1 以外の金属から成る。具体的には、A1 よりも高融点の金属材料であり、例えばNi、Fe、ステンレス鋼などの外に、例えばNi/Fe、A1/Ni、Ni/ステンレス鋼などのクラッド材であってもよい。

【0020】この方法を扁平電池と保護回路基板の接続

に適用する場合には、上記A1材11が扁平電池のA1端子に相当し、金属材12が保護回路基板のN1端子に相当することになる。そして、金属材12の上に一对の溶接電極13A、13Bを配置し、これら電極で加圧しながら通電する。

【0021】例えば電極13Aから所定値の電流を入力すると、金属材12→A1材11→溶接用台座10の表層部→A1材11→金属材12→電極13Bの電流回路が形成される。そして、溶接用台座10は高抵抗材料で構成されているので、A1材11と接触し、かつ電流が流れている表層部は抵抗発熱する。この溶接用台座10で発生した熱量により、A1材11の一部は溶融し、その溶融箇所と金属材12が溶着し、ここに、A1材11と金属材12の溶接が実現する。

【0022】ここで、溶接用台座10を構成する高抵抗材料としては、その導電率が30～70%であることが好ましい。この程度の導電率の場合に、電極から入力する電流値によっても異なるが、溶接用台座10の抵抗発熱は適切となり、A1材11の溶融を確実に実現できるからである。このような材料としては、例えばベリリウム銅、タングステン銅、タングステン銀などをあげることができる。また、黒鉛や炭素なども良好な材料である。とくに、黒鉛はA1材の溶融箇所と付着しないので、溶接作業を安定して行うことができるので好適である。

【0023】次に、この溶接方法を適用して扁平電池と保護回路基板を接続する場合について説明する。まず、図2で示したように、扁平電池1のA1端子2aを上記した溶接用台座10の上に配置する。また、N1箔から成る端子12A、12Bを有する保護回路基板4を用意し、その一方の端子12AをA1端子2aの上に重ね合わせる。

【0024】このときの端子12A、12Bはいずれも同じ長さになっていて、いずれも、図1で示した端子5bよりも短くなっている。ついで、端子12Aの上に溶接電極13A、13Bを配置したのち加圧しながら通電する。そして、扁平電池1の他方のN1端子2bに対しても同様の抵抗溶接を行えばよい。

【0025】その結果、図3で示したように、A1端子2aと端子12Aを溶接して成る接続部6a、N1端子2bと端子12Bを溶接して成る接続部6bが形成される。これらの接続部6a、6bは、扁平電池1と保護回路基板4のそれぞれの端子を直接溶接していて、ある長さのクラッド片を媒介していないので、図12で示した接続部6A、6Bに比べてその長さは短い。

【0026】ついで、接続部6a、6bを図3の矢印で示したように折り曲げて、保護回路基板4を扁平電池1の空間部1cに収容して図4で示した一体化構造物Aにする。この一体化構造物Aは、接続部6a、6bを1回折り曲げただけで製作することができるので、図12で

示した従来の接続部6A、6Bを複数回ジグザグに折り曲げて製作した一体化構造物の場合よりも薄くなっている。

【0027】以後、この一体化構造物Aを、図14～図16で示したように、下ケースに収容したのちその上に上ケースを配置して電池パックが製造される。得られた電池パックは、図16で示した従来の電池パックに比べて薄型になっている。また、本発明の溶接方法を適用すれば、多直多並列の扁平電池パックの組み立てを容易に行うことができる。それを、3直3並列の場合につき図面に基いて説明する。

【0028】まず、一端からA1端子2aとN1端子2bが引き出されている3並列に配置した扁平電池1A、1B、1Cと外部端子コネクタ4Bが取り付けられている保護回路基板4を用意する。この保護回路基板4には、6個の端子部が形成されていて、これら端子部の上に、図5で示したように、隣り合う扁平電池のA1端子2aとN1端子2bに対応する端子部を跨いでN1箔14が配置されている。

【0029】ついで、図6で示したように、各扁平電池の端子と保護回路基板4の端子部との位置合わせを行う。具体的には、例えば扁平電池1AのA1端子2aはN1箔14の上面側に、扁平電池1BのN1端子2bはN1箔14の下面側に配置される。位置合わせが終了したのち全体を上下逆向きに反転させる。その結果、図7で示したように、保護回路基板4の端子部では、N1箔14の下に扁平電池1A、1B、1CのいずれのA1端子2aもが位置することになる。

【0030】したがって、このA1端子2aに溶接用台座10を当接し、表出しているN1箔14の上に溶接電極13A、13Bを配置したのち加圧しながら通電することにより、扁平電池のA1端子2aとN1箔14の溶接を実現することができ、ここに3直3並列の一体化構造物が得られる。そして最後に、図8で示したように、この一体化構造物を下ケース7aと上ケース7bに収容して電池パックが得られる。

【0031】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明は台座の抵抗発熱で比較的低融点のA1材を溶融して他の金属材との溶接を可能にする抵抗溶接方法である。したがって、本発明の方法を扁平電池のA1端子と保護回路基板の端子の間に適用することにより、抵抗溶接だけで扁平電池と保護回路基板の一体化構造物を製造することができ、従来の超音波溶接を介在させる場合に比べて、部品点数の減少、工程数の減少という効果とともに、薄型の電池パックの製造が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の溶接方法を示す概略図である。

【図2】本発明の溶接方法を扁平電池のA1端子に適用する状態を示す斜視図である。

【図3】扁平電池と保護回路基板を接続した状態を示す斜視図である。

【図4】扁平電池と保護回路基板の一体化構造物Aを示す斜視図である。

【図5】並列配置の扁平電池とそれに接続する保護回路基板を示す斜視図である。

【図6】扁平電池と保護回路基板を位置合わせした状態を示す斜視図である。

【図7】位置合わせ後に上下方向を反転させ、本発明の溶接方向を行う状態を示す斜視図である。

【図8】得られた一体化構造物をケースに収容する状態を示す斜視図である。

【図9】扁平電池の1例を示す斜視図である。

【図10】扁平電池のA1端子にA1/Niクラッド片を配置する状態を示す斜視図である。

【図11】クラッド片と扁平電池のNi端子を保護回路基板の端子に位置合わせする状態を示す斜視図である。

【図12】扁平電池と保護回路基板を接続した状態を示す斜視図である。

【図13】一体化構造物Aを示す斜視図である。

【図14】一体化構造物Aを下ケースに収容する状態を示す斜視図である。

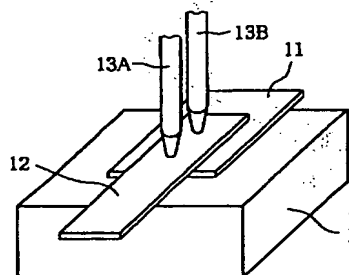
【図15】上ケースを配置する状態を示す斜視図である。

【図16】電池パックの斜視図である。

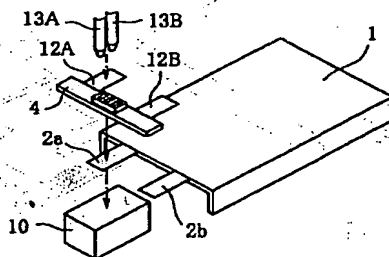
【符号の説明】

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1, 1A, 1B, 1C | 扁平電池 |
| 1a | 扁平電池1のテラス形状の周縁封止部 |
| 1c | 空間部 |
| 2a | A1端子 |
| 2b | Ni端子 |
| 3 | A1/Niクラッド片 |
| 4 | 保護回路基板 |
| 4A | 保護回路部品 |
| 4B | 多端子コネクタ |
| 5a, 5b | 保護回路基板の端子 |
| 6A, 6B, 6a, 6b | 接続部 |
| 7a | 下ケース |
| 7b | 上ケース |
| 10 | 溶接用台座 |
| 11 | A1材 |
| 12, 12A, 12B | A1以外の金属材 |
| 13A, 13B | 溶接電極 |
| 14 | Ni箔 |

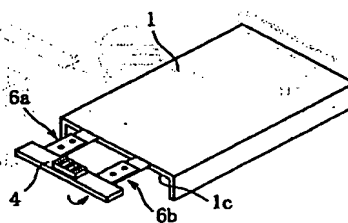
【図1】



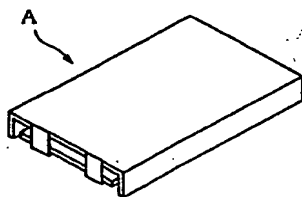
【図2】



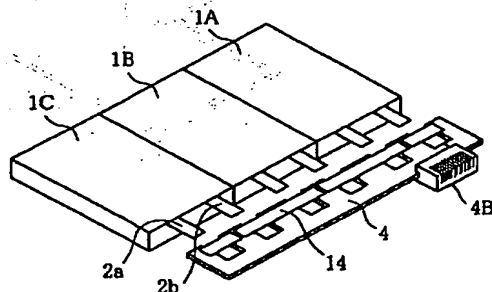
【図3】



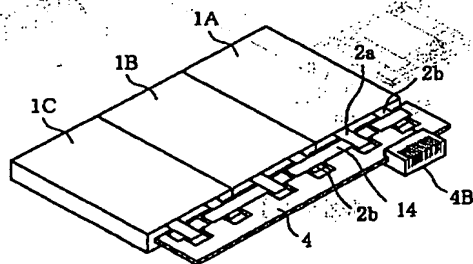
【図4】



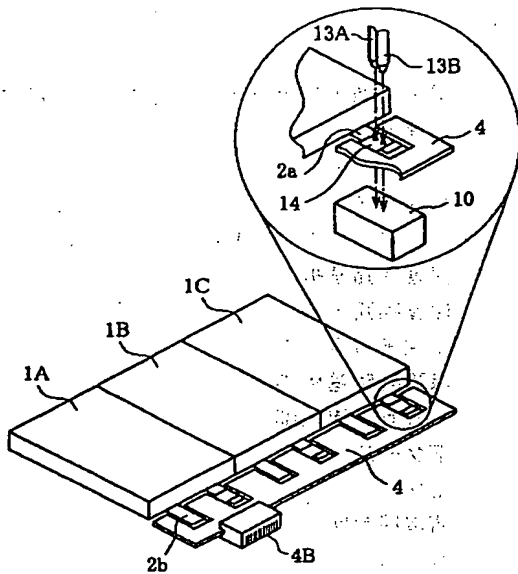
【図5】



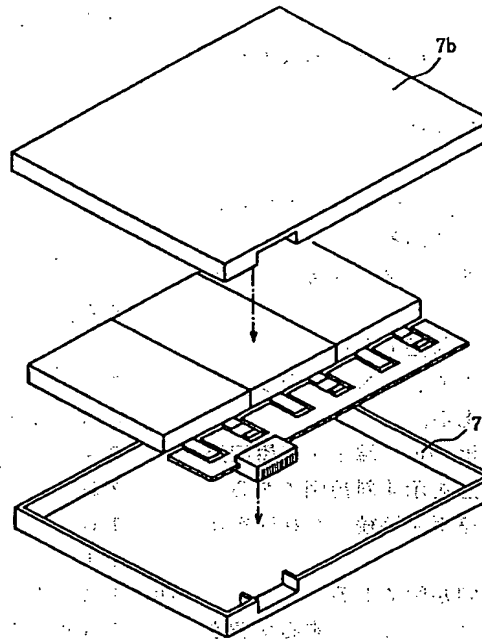
【図6】



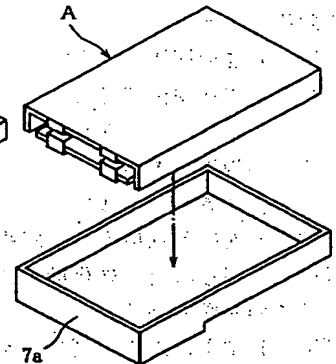
【図 7】



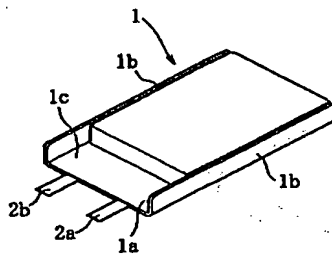
【図 8】



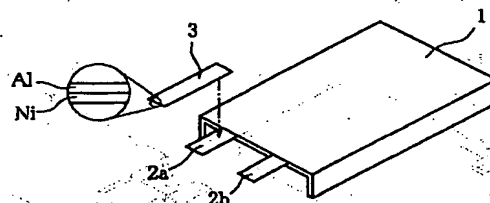
【図 14】



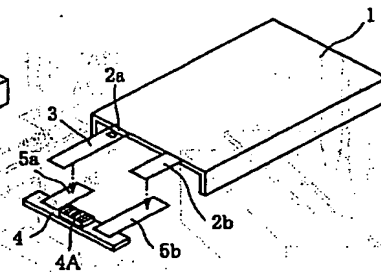
【図 9】



【図 10】

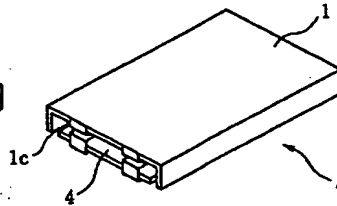
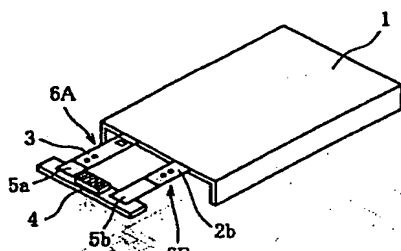


【図 11】

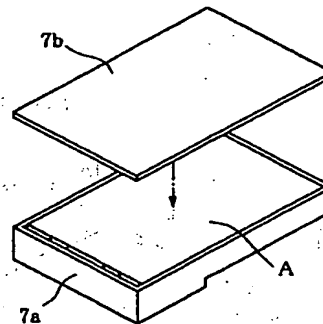


【図 12】

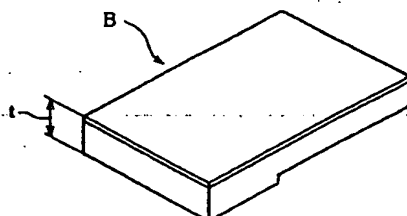
【図 13】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード (参考)

B 2 3 K 103:18

B 2 3 K 103:18

Fターム (参考) 5H022 AA09 BB16 CC05 CC09 EE03
EE04 KK01
5H040 AA01 AA03 AA22 AT04 DD10
DD15 JJ03 LL01